Trilce
ACADEMIA

Curso:

Física

Tema:

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV) y de Caída Libre Vertical (MCLV)

Ciclo:

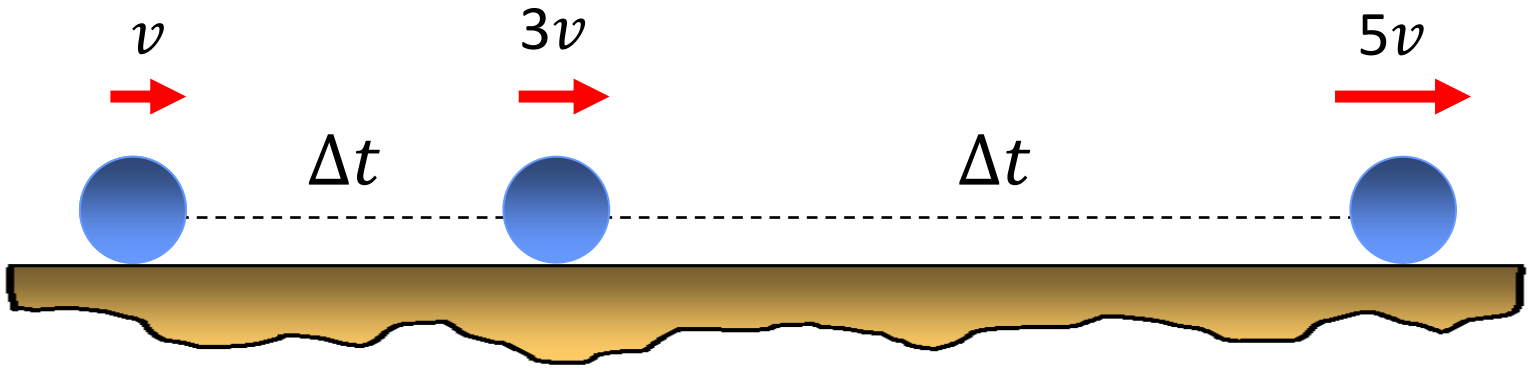
Intensivo

Semana:

1

MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORMEMENTE VARIADO

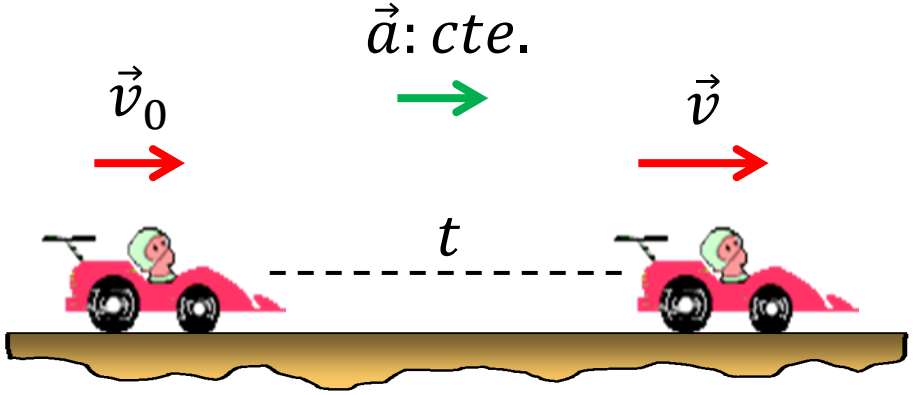
Recibe el nombre de uniformemente variado el movimiento de un cuerpo con el que su velocidad, en el transcurso de cualesquiera intervalos iguales de tiempo, varía del mismo modo.
Por ejemplo, en el movimiento rectilíneo mostrado la rapidez cambia en $2v$:



Trilce
ACADEMIA

Aceleración ($\vec{a}$)

Recibe el nombre de aceleración de un cuerpo con movimiento uniformemente variado una magnitud constante igual a la razón entre la variación de la velocidad del cuerpo y el intervalo de tiempo, en el transcurso del cual se produce dicha variación.



En un MRUV, la aceleración siempre tendrá la misma dirección del cambio de velocidad.

Por definición:

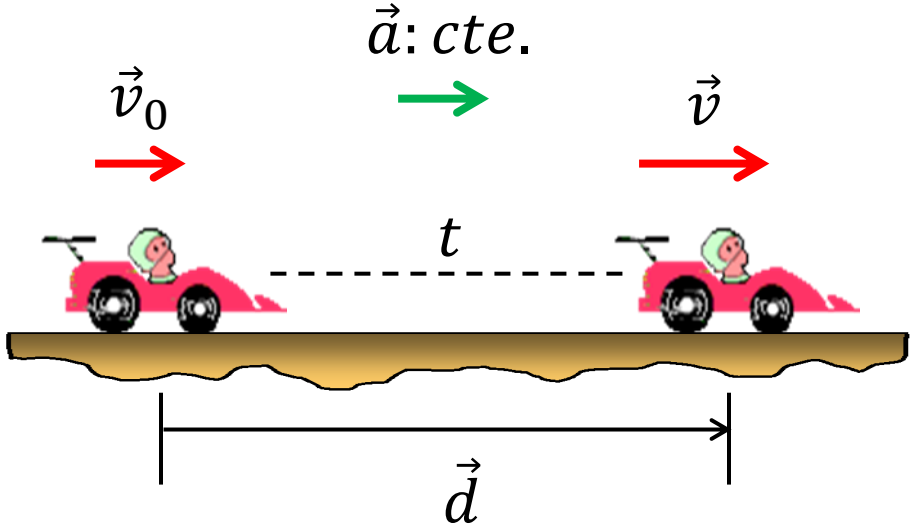
$$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t} \quad : \frac{\text{m/s}}{\text{s}} = \text{m/s}^2$$

Obs: Solo en el MRUV, se cumple que

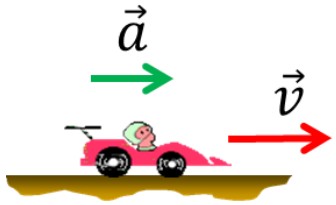
$$\vec{a} = \vec{a}_m$$

Trilce ACADEMIA

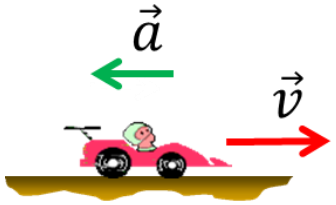
Sea:



Obs:



Movimiento acelerado

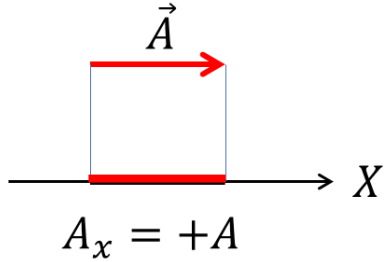


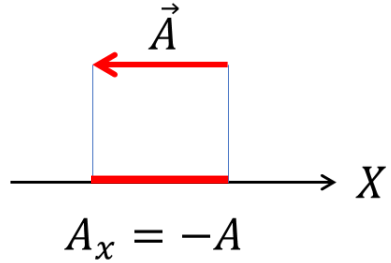
Movimiento desacelerado

Ecuaciones:

1. $v = v_0 + a \cdot t$
2. $d = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$
3. $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot d$
4. $d = \left(\frac{v + v_0}{2}\right) \cdot t$

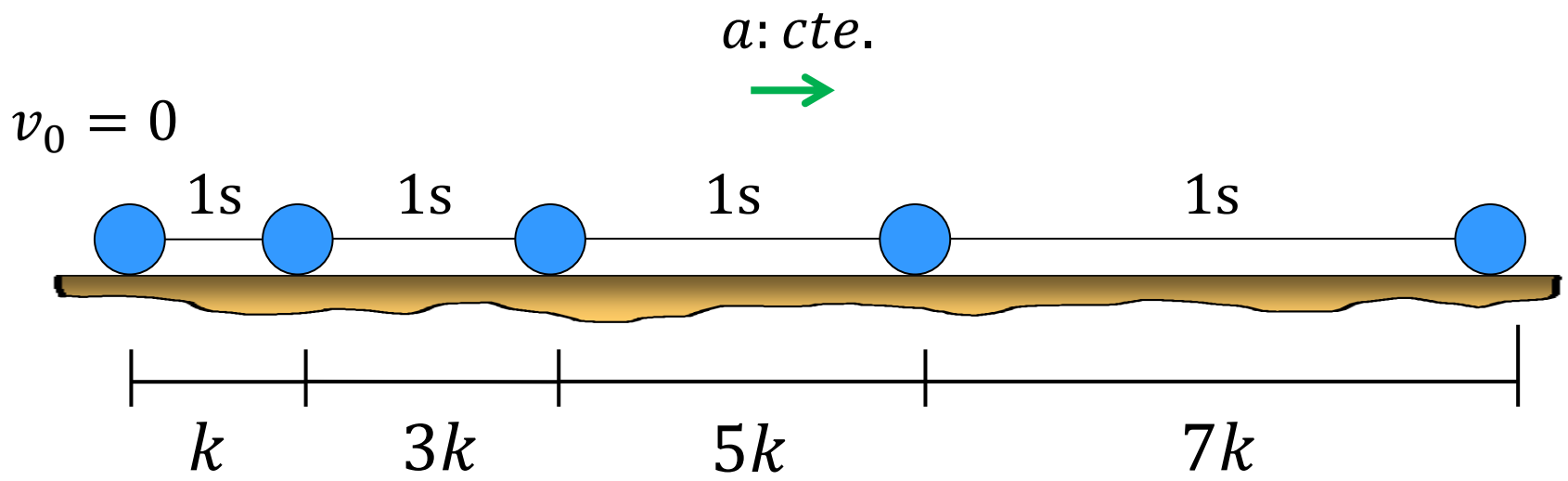
Proyección de un vector:





Trilce ACADEMIA

Números de Galileo

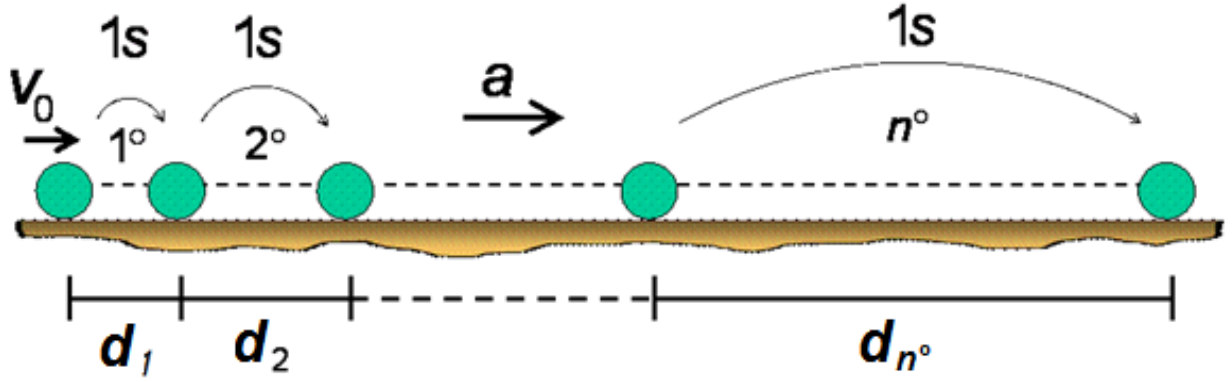


$$k = \frac{a}{2}$$

Tener presente que es necesario que $v_0 = 0$.

Trilce ACADEMIA

Desplazamiento en el Enésimo Segundo (d_{n°)



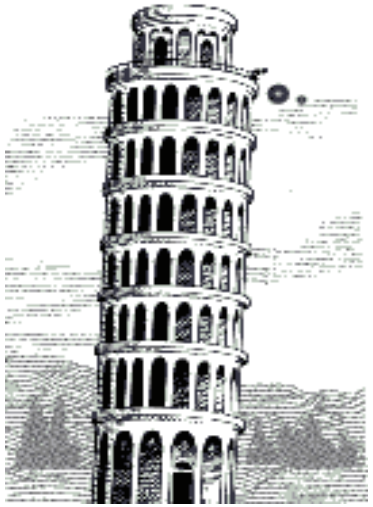
$$d_{n^\circ} = v_0 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot (2n - 1)$$

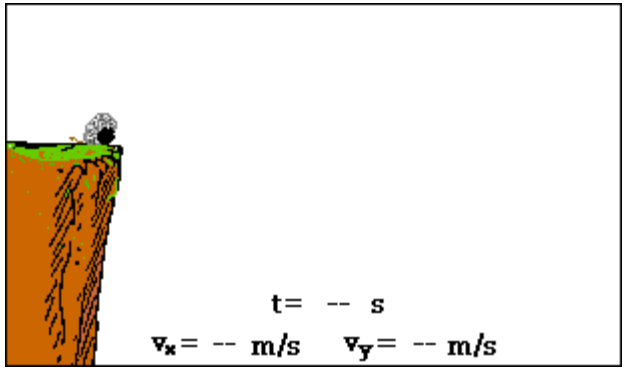
Trilce ACADEMIA

MOVIMIENTO DE CAÍDA LIBRE

Recibe el nombre de libre, la caída en el vacío a la que nada obstaculiza.

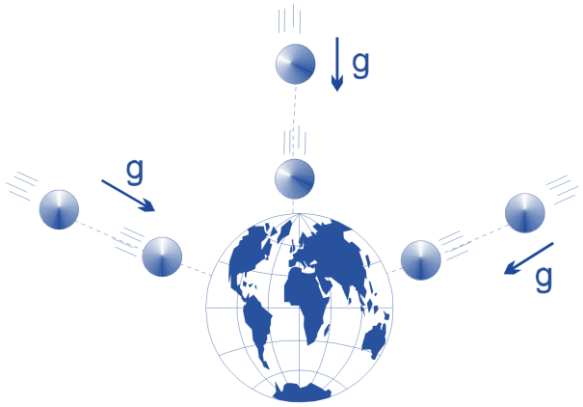
Los movimientos en caída libre que estudiaremos serán el vertical y parabólico.





❖ Aceleración de Caída Libre ($\vec{g}$)

Las mediciones de Galileo mostraron que los cuerpos en caída libre poseen una aceleración que está dirigida hacia abajo y su valor absoluto es, aproximadamente, igual a $9{,}8\ m/s^2$. Lo más asombroso consiste en que durante mucho tiempo era un enigma el hecho de que esta aceleración es igual para todos los cuerpos.

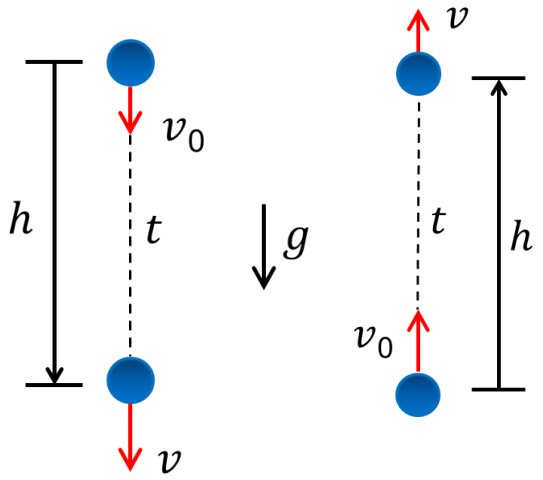


Trilce ACADEMIA

MOVIMIENTO DE CAÍDA LIBRE VERTICAL (MCLV)

La caída libre de un cuerpo y el movimiento de otro que fue lanzado hacia arriba en dirección vertical son interesantes ejemplos de movimiento rectilíneo uniformemente variado. Semejantes movimientos fueron estudiados por Galileo Galilei. Él fue quien estableció que dichos movimientos son uniformemente variados.

Por lo mismo que este movimiento es un MRUV, haremos $d = h$, las ecuaciones a usar serán:

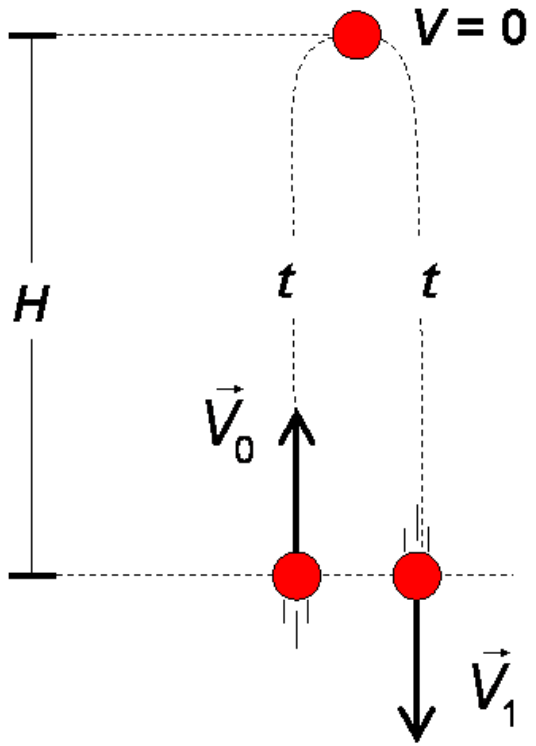


Ecuaciones:

1. $v = v_0 + g \cdot t$
2. $h = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$
3. $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot g \cdot h$
4. $h = \left(\frac{v + v_0}{2}\right) \cdot t$

Trilce ACADEMIA

Tener presente:



Se cumple:

1. $\vec{v}_0 \neq \vec{v}_1$

   $v_0 = v_1$

2. $t_{sube} = t_{baja} = t$

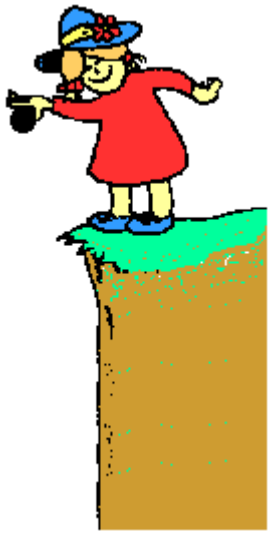
   $$t = \frac{v_0}{g} = \frac{v_1}{g}$$

3. $$H = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

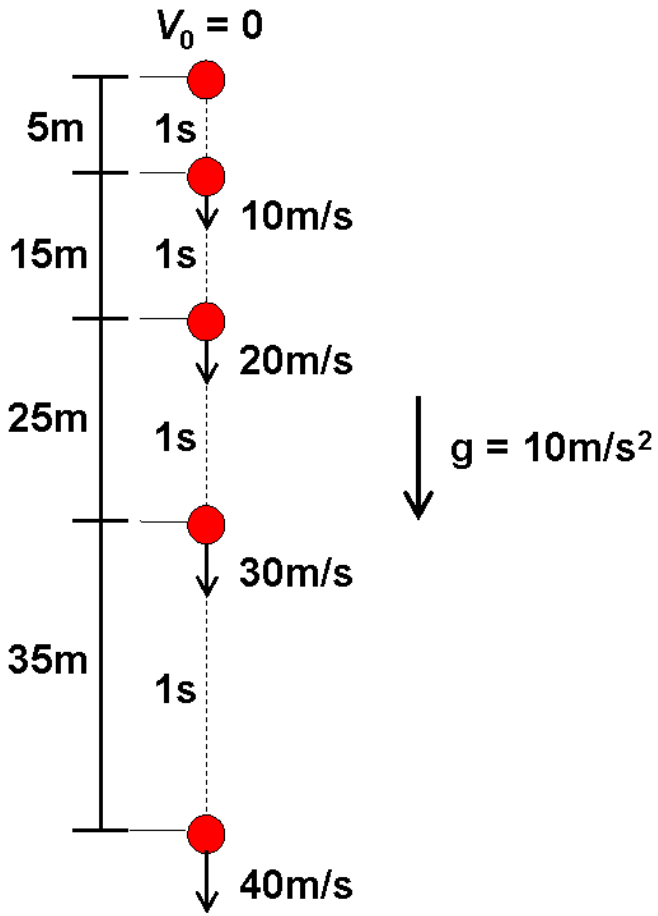
4. $T = 2t$ ..... Tiempo de vuelo

Trilce ACADEMIA

Aplicación de los números de galileo a la caída libre:

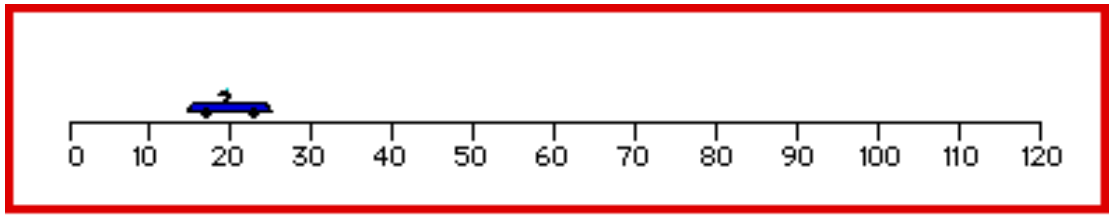


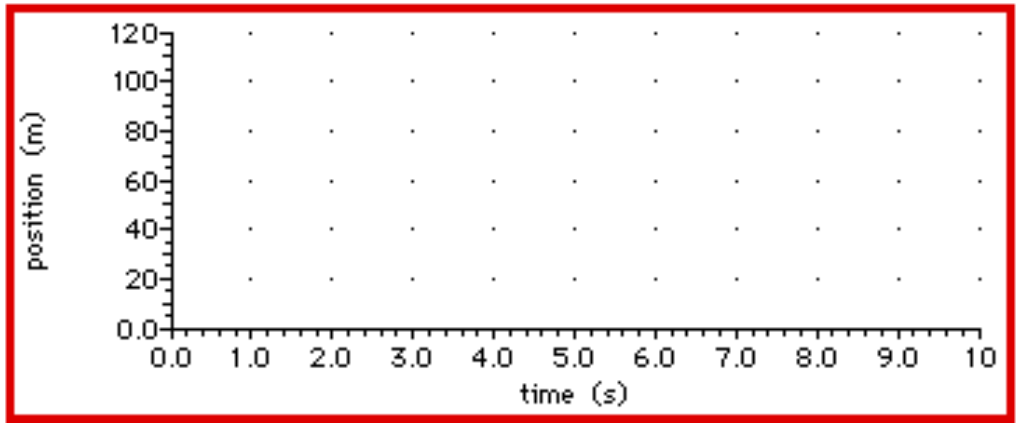
Muchas veces resulta práctico utilizar estos números cuando $g = 10\ m/s^2$.



Trilce
ACADEMIA

GRÁFICAS DEL MOVIMIENTO

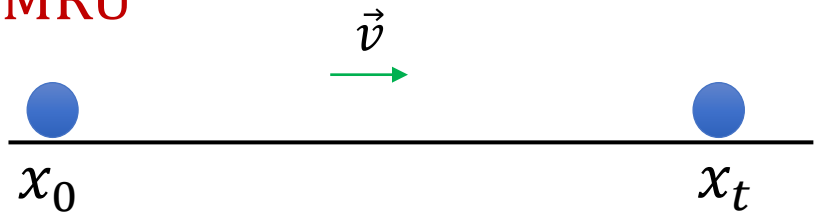


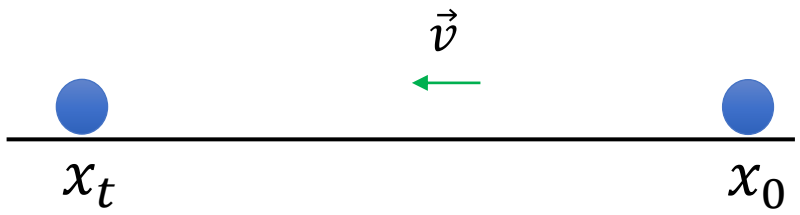


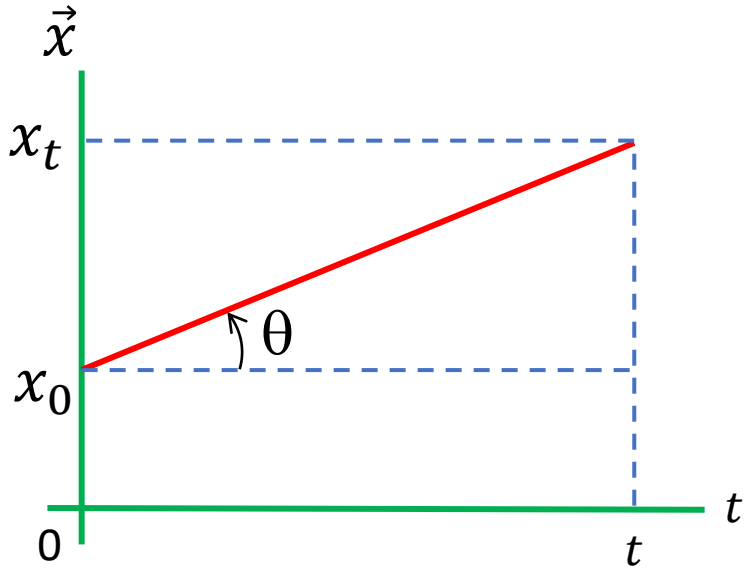
Trilce
ACADEMIA

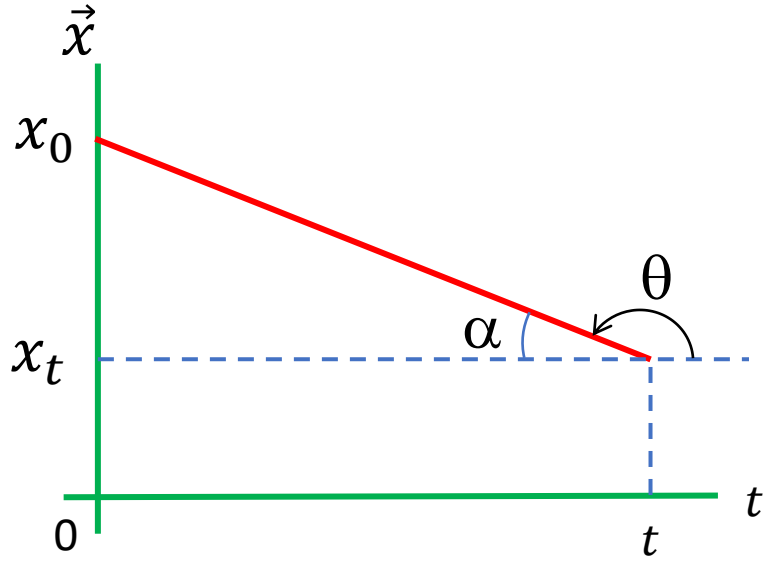
I. POSICIÓN ($\vec{x}$) vs TIEMPO (t)

1. MRU









Se cumple:

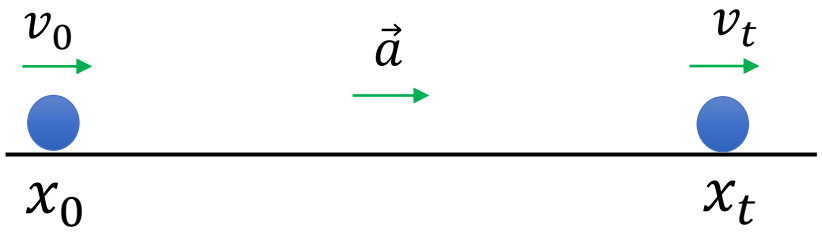
$$x_t = x_0 + v \cdot t$$

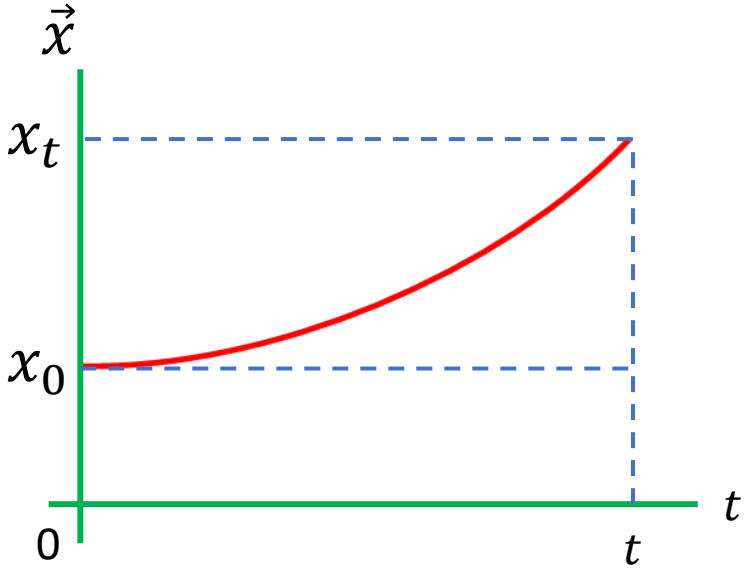
Donde:

$$v = \tan\theta = -\tan\alpha$$

Trilce ACADEMIA

2. MRUV





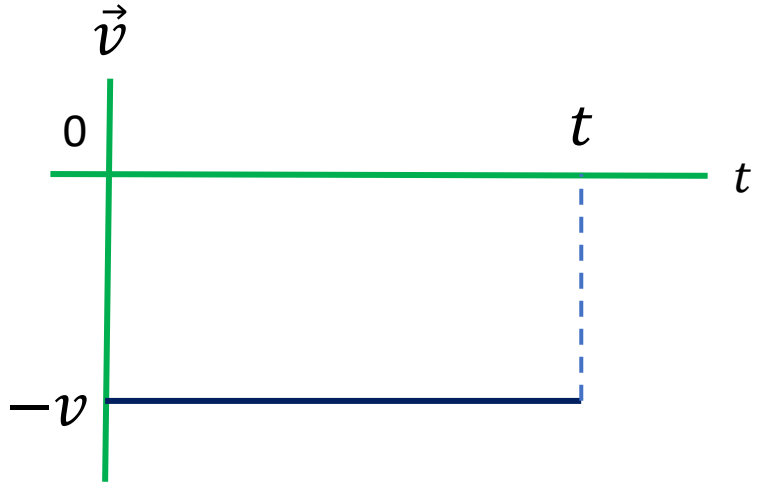
Se cumple:

$$x_t = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

Trilce ACADEMIA

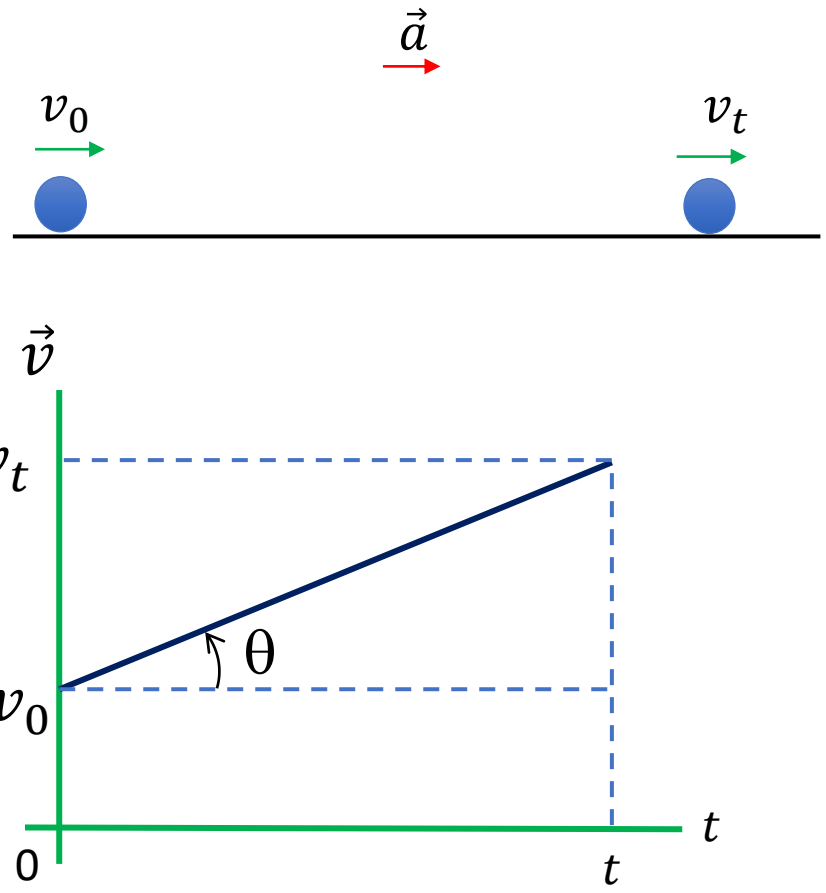
II. VELOCIDAD ($\vec{v}$) vs TIEMPO (t)

1. MRU



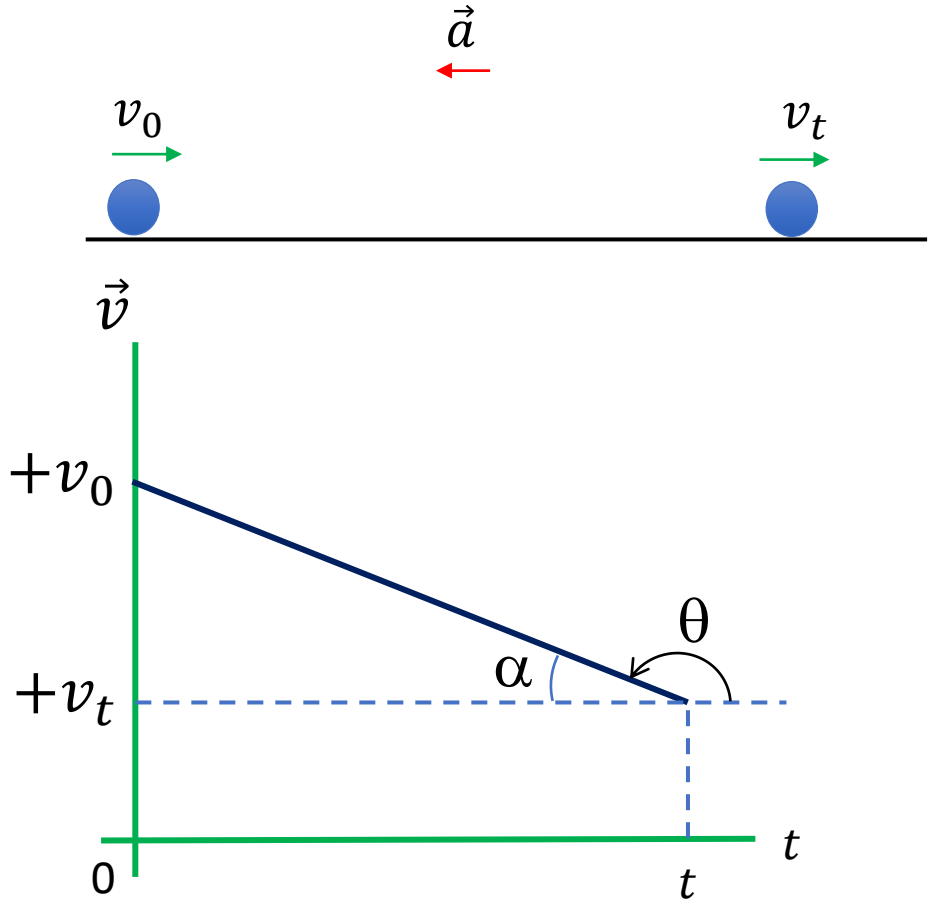
Trilce ACADEMIA

2. MRUV



Se cumple:

$$\boxed{v_t = v_0 + a \cdot t}$$

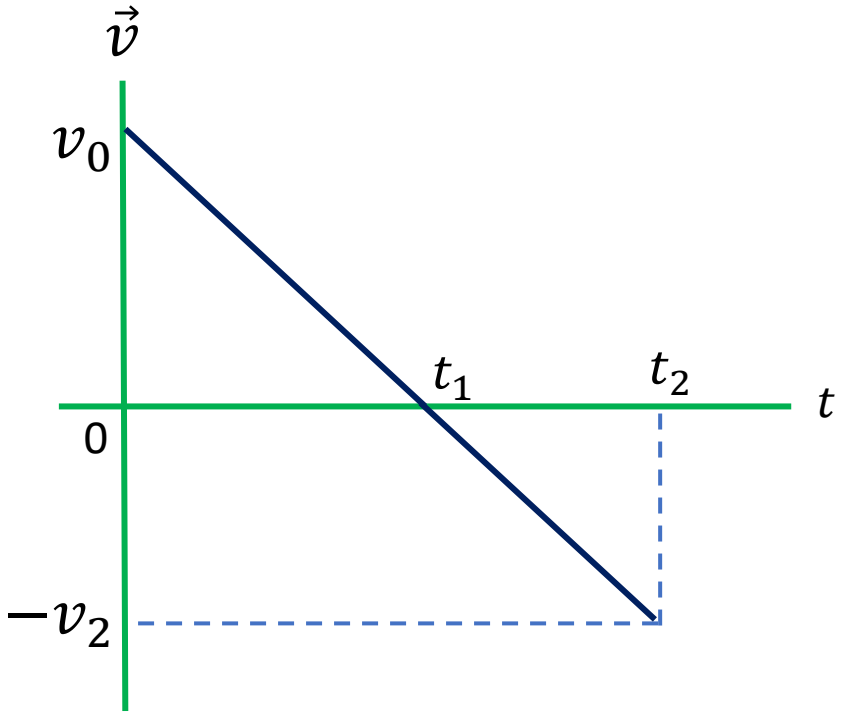


Donde:

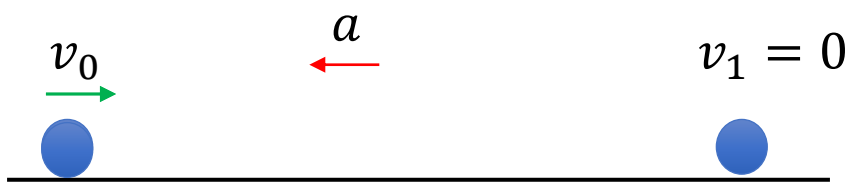
$$a = \tan\theta = -\tan\alpha$$

Trilce ACADEMIA

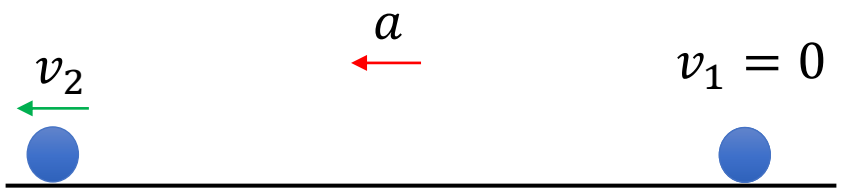
Tener Presente:



$* \ t \in [0; t_1]$: Desacelera a la derecha



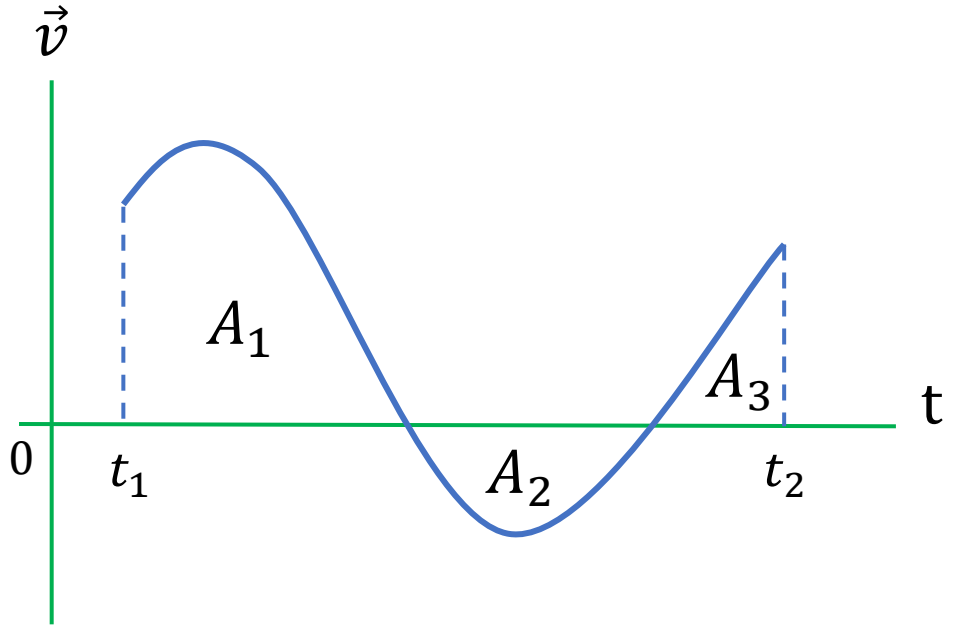
$* \ t \in [t_1; t_2]$: Acelera a la izquierda



Trilce ACADEMIA

En general:

Si se tiene la gráfica:



Distancia Recorrida (s):

$$s = A_1 + A_2 + A_3$$

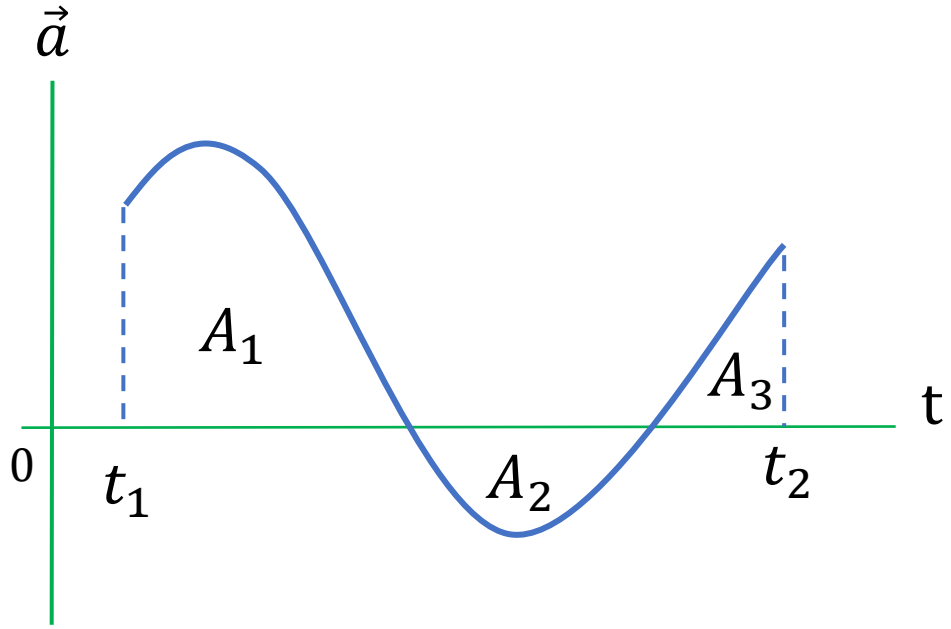
Desplazamiento $(\vec{d})$:

$$\vec{d} = A_1 - A_2 + A_3$$

Trilce ACADEMIA

III. ACELERACIÓN ($\vec{a}$) vs TIEMPO (t)

Si se tiene la gráfica:



Se cumple que:

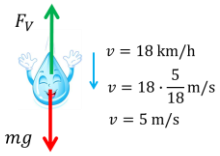
$$\vec{v}_2 - \vec{v}_1 = A_1 - A_2 + A_3$$

Trilce ACADEMIA

PROBLEMAS RESUELTOS

Resolución:

Se tiene:



$v = 18\ \text{km/h}$

$v = 18 \cdot \frac{5}{18}\ \text{m/s}$

$v = 5\ \text{m/s}$

Del equilibrio:

$F_V = mg$

$k \cdot V^2 = mg$

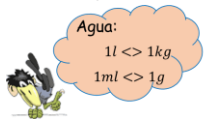
$k = \frac{mg}{V^2}$

$k = \frac{(\frac{1}{20} \cdot 10^{-3}) \cdot (10)}{5^2}$

$k = \frac{10^{-3}}{50}$

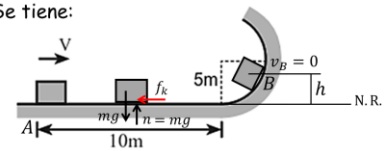
$\boxed{k = 2 \cdot 10^{-5}\ \frac{\text{N} \cdot \text{s}^2}{\text{m}^2}}$

Tener presente:



Resolución:

Se tiene:



La E_M no se conservará:

$\Rightarrow \quad E_{MA} + W_{fnc} = E_{MB}$

$\frac{1}{2}mv^2 + W_{f_k} = mgh$

$\frac{1}{2}mv^2 - f_k \cdot s = mgh$

$\frac{1}{2}mv^2 - \mu_k \cdot n \cdot s = mgh$

$\frac{1}{2}mv^2 - \mu_k \cdot mg \cdot s = mgh$

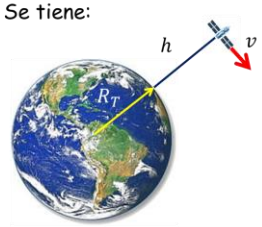
$h = \frac{v^2}{2g} - \mu_k \cdot s$

$h = \frac{10^2}{2 \cdot 10} - 0{,}2 \cdot 10$

$\boxed{h = 3\ \text{m}}$

Resolución:

Se tiene:



Se sabe:

$v = \omega \cdot R$

$v = \omega \cdot (R_T + h)$

$7{,}5 \cdot 10^3 = \omega \cdot (6400 + 1000) \cdot 10^3$

$7{,}5 = \omega \cdot 7400$

$\omega = 7{,}5/7400 = \frac{7{,}5}{7{,}4 \cdot 10^3} = 1{,}01 \cdot 10^{-3}\ \text{rad/s}$

$\boxed{\omega = 10^{-3}\ \text{rad/s}}$

Resolución:

Sabemos que: $E = m \cdot c^2$

$\rightarrow \quad m = \frac{E}{c^2} = \frac{18\,000 \cdot 1\,000 \cdot 4\,000\,000}{(3 \times 10^8)^2} = 8 \times 10^{-4}\ \text{kg}$

$\boxed{m = 0{,}8\ \text{g}}$

Resolución:

Se sabe: $x_0 = A \operatorname{sen} \varphi_0$

$0 = 6{,}24 \operatorname{sen} \varphi_0$

$\operatorname{sen} \varphi_0 = 0 \quad \rightarrow \quad \varphi_0 = 0\ \text{rad};\ \pi\ \text{rad}$

Como: $v_0 = \omega A \cos \varphi_0$

$v_0 = 2\pi f \cdot A \cdot \cos 0$

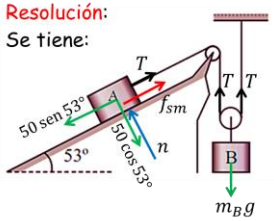
$v_0 = 2\pi \cdot 3{,}2 \cdot 6{,}24 \cdot 1$

$v_0 = 125{,}46\ \text{cm/s}$

$\boxed{v_0 \approx 1{,}25\ \text{m/s}}$

Resolución:

Se tiene:



Del equilibrio:

A: $n = 50\cos 53°$

$n = 50 \cdot 3/5$

$n = 30\text{N}$

A: $T + f_{sm} = 50\operatorname{sen}53°$

$T + \mu_s \cdot n = 50\operatorname{sen}53°$

$T + 0{,}5 \cdot 30 = 50 \cdot 4/5$

$T + 15 = 40$

$T = 25\ \text{N}$

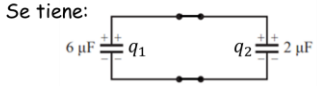
B: $m_B g = 2T$

$m_B g = 2 \cdot 25$

$\boxed{m_B g = 50\ \text{N}}$

Resolución:

Se tiene:



Se cumple: $q_1 + q_2 = 12\ \mu\text{C} \ldots\ldots\ldots (1)$

También: $V_1 = V_2$

$\frac{q_1}{C_1} = \frac{q_2}{C_2}$

$\frac{q_1}{6} = \frac{q_2}{2}$

$q_1 = 3q_2$

En (1): $3q_2 + q_2 = 12\ \mu\text{C}$

$\boxed{q_2 = 3\ \mu\text{C}}$

Resolución:

Se sabe:

$\lambda_{mín} = \frac{12390}{U}$

$\lambda_{mín} = \frac{12390}{45{,}54 \times 10^3}$

$\lambda_{mín} = 0{,}272\ \text{Å}$

$\lambda_{mín} = 0{,}272 \times 10^{-10}\ \text{m}$

Como: $f = \frac{c}{\lambda}$

$\rightarrow \quad f = \frac{c}{\lambda_{mín}}$

$f = \frac{3 \times 10^8}{0{,}272 \times 10^{-10}}$

$f = 11 \times 10^{18}\ \text{Hz}$

$\boxed{f = 1{,}1 \times 10^{19}\ \text{Hz}}$

Resolución:

Se tiene: $\begin{cases} \varepsilon = \varepsilon_r \varepsilon_0 = 25\varepsilon_0 \rightarrow \varepsilon_r = 25 \\ \mu = \mu_r \mu_0 = 4\mu_0 \rightarrow \mu_r = 4 \end{cases}$

Se sabe: $v = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon_r \cdot \mu_r}} = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{25 \cdot 4}} = \frac{3 \times 10^8}{10}$

$v = 3 \times 10^7\ \text{m/s}$

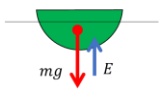
Como: $v = \lambda \cdot f \quad \Rightarrow \quad \lambda = \frac{v}{f}$

$\lambda = \frac{3 \times 10^7}{6 \times 10^6}$

$\boxed{\lambda = 5\ \text{m}}$

Resolución:

Se ve:



$E = mg$

$\rho_{agua} \cdot g \cdot V_S = \rho_c \cdot V_c \cdot g$

$1000 \cdot g \cdot 2V/3 = \rho_c \cdot V \cdot g$

$\rho_c = \frac{2000}{3}\ \text{kg/m}^3$

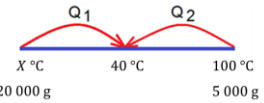
Como: $m_c = \rho_c \cdot V_c$

$m_c = \rho_c \cdot \frac{1}{2}(\frac{4}{3}\pi r^3)$

$m_c = \frac{2000}{3} \cdot \frac{1}{2}(\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 0{,}06^3)$

$\boxed{m_c = 0{,}096\pi\ \text{kg}}$

Resolución:



$\sum Q = 0$

$Q_1 + Q_2 = 0$

$m_1 \cdot c_1 \cdot (T_{Eq} - T_1) + m_2 \cdot c_2 \cdot (T_{Eq} - T_2) = 0$

$20000 \cdot 1 \cdot (40 - X) + 5\,000 \cdot 1 \cdot (40 - 100) = 0$

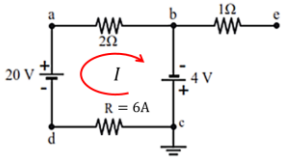
$4 \cdot (40 - X) + 1 \cdot (40 - 100) = 0$

$160 - 4X - 60 = 0$

$\boxed{X = 25\ °\text{C}}$

Resolución:

Se tiene:



Se cumple: $\sum \varepsilon = \sum (I \cdot R)$

$20 + 4 = I \cdot 2 + I \cdot 6$

$I = 3\ \text{A}$

Se sabe: $P = I^2 \cdot R$

$P = 3^2 \cdot 6$

$\boxed{P = 54\ \text{W}}$

Resolución:

Se sabe: $v = \frac{E}{B}$

$E = v \cdot B$

$E = 6 \times 10^5 \cdot 1{,}5$

$E = 9 \times 10^5\ \text{N/C}$

$E = 900 \times 10^3\ \text{N/C}$

$\boxed{E = 900\ \text{kN/C}}$

Trilce ACADEMIA

47. Cuando el móvil A pasa por cierto punto con rapidez constante de 10 m/s, el móvil B parte con aceleración constante de módulo 1 m/s^2. ¿Qué tiempo tarda el móvil B para alejarse 750 m de A?

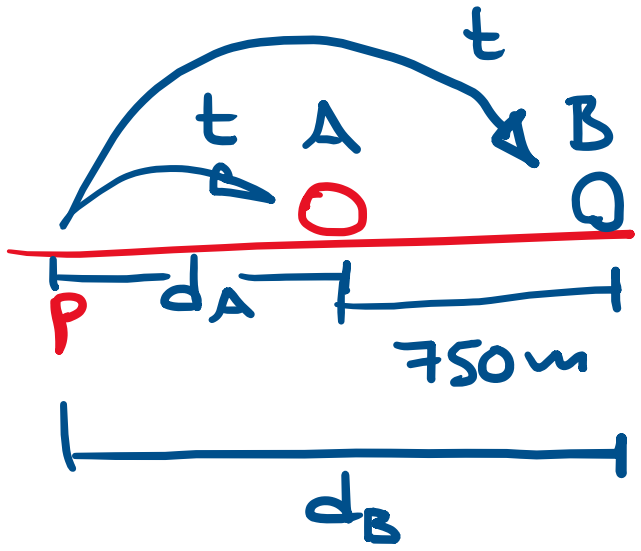
a) 10 s b) 30 s c) 50 s
d) 20 s e) 80 s

Resolución:

$a_B = 1\ m/s^2$

$V_A = 10\ m/s$

P



$* \quad d_B - d_A = 750$

$$\frac{1}{2} a_B t^2 - V \cdot t = 750$$

$$\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot t^2 - 10 \cdot t = 750$$

$$t^2 - 20t - 1500 = 0$$

$t \quad -50$

$t \quad +30$

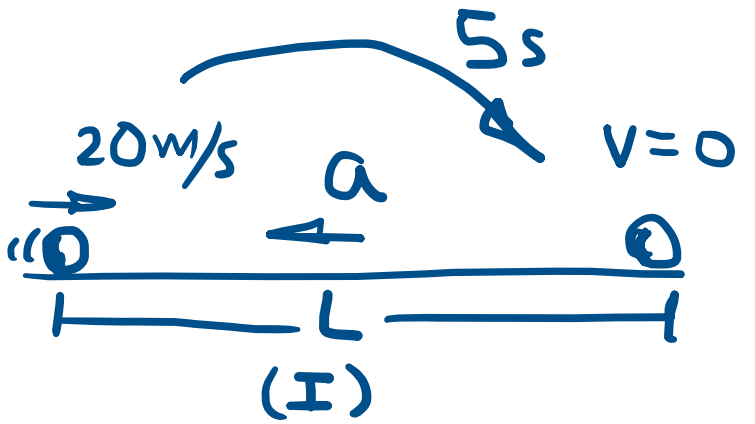
$\rightarrow \quad t = 50s$

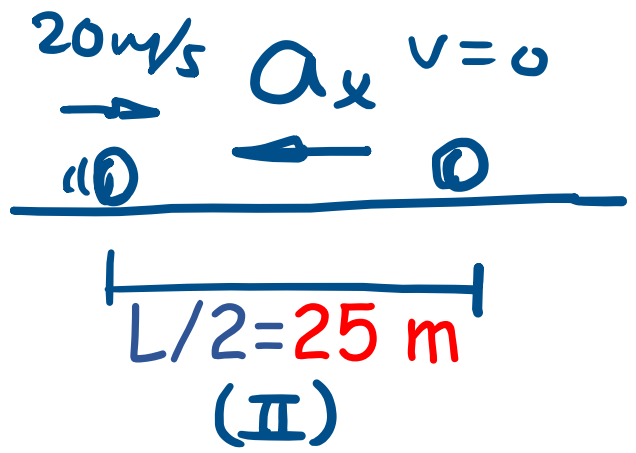
Trilce ACADEMIA

48. Un camión se mueve con 20 m/s. Si se aplican los frenos, el camión se detiene en 5 s. Calcule el módulo de la desaceleración que deberá tener el camión para que se detenga recorriendo la mitad del camino anterior.

a) 4 m/s^2 b) 8 m/s^2 c) 6 m/s^2
d) 10 m/s^2 e) 12 m/s^2

Resolución:





I: $d=\left(\frac{V+V_0}{2}\right)t$

$\Rightarrow L=\left(\frac{0+20}{2}\right)5$

$L=50m$

II: $V^2=V_0^2+2\cdot a\cdot d$

$\Rightarrow 0^2=20^2+2\cdot(-a_x)\cdot 25$

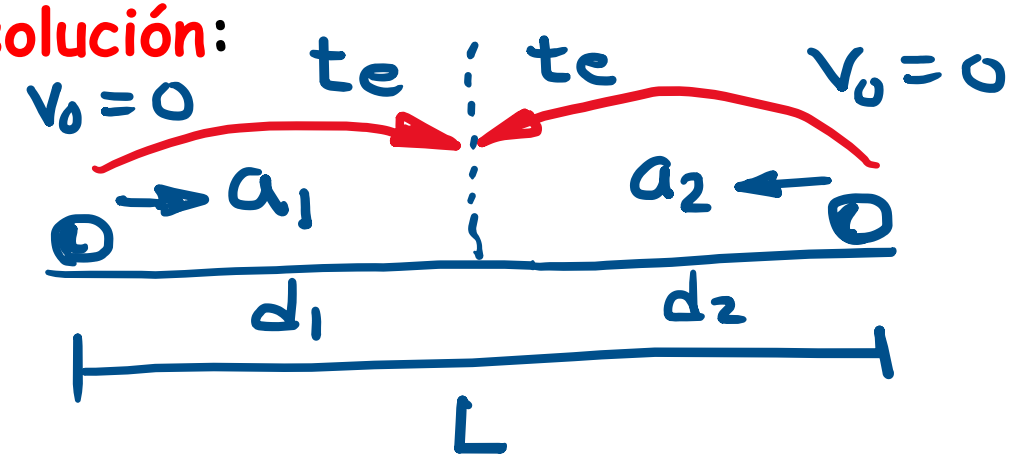
$50\,a_x=400$ $\therefore$ $a_x=8\ m/s^2$

Trilce ACADEMIA

49. Calcule el tiempo que demoran en encontrarse dos móviles que parten con velocidad inicial cero, aceleraciones constantes de módulos 0,6 m/s^2 y 0,8 m/s^2, y direcciones opuestas, separados por una distancia de 70 m.

a) 1 s b) 2 s c) 3 s
d) 4 s e) 10 s

Resolución:



se ve:

$$d_1 + d_2 = L$$

$$\frac{1}{2}a_1 t_e^2 + \frac{1}{2}a_2 t_e^2 = L$$

$$\frac{t_e^2}{2}(a_1 + a_2) = L$$

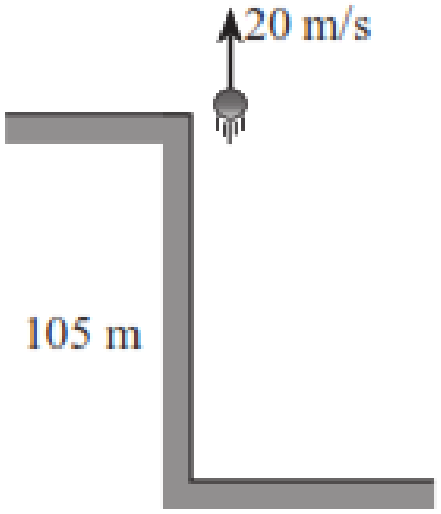
$$t_e = \sqrt{\frac{2L}{a_1 + a_2}}$$

$$t_e = \sqrt{\frac{2 \cdot 70}{0,6 + 0,8}} = \sqrt{\frac{140}{1,4}} = \sqrt{100}$$

$$\therefore t_e = 10\,s$$

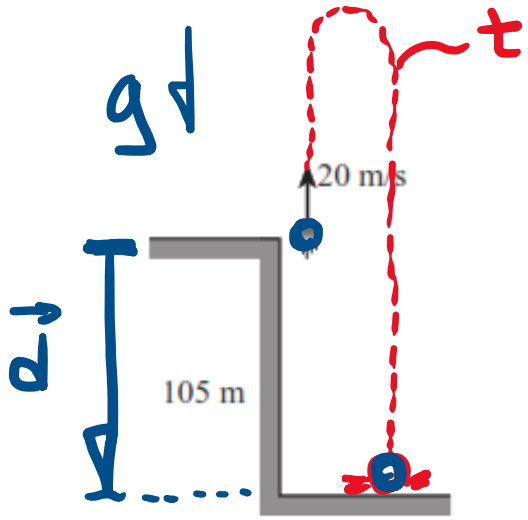
Trilce ACADEMIA

50. Determine luego de cuánto tiempo el cuerpo llega al piso. Considere que, desde el instante mostrado, no se considera la fuerza de arrastre del aire. ($g = 10\ m/s^2$).



a) 7 s b) 6 s c) 3 s
d) 4 s e) 5 s

Resolución:



$$h = V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$-105 = (+20) \cdot t + \frac{1}{2}(-10) \cdot t^2$$

$$-105 = 20t - 5t^2$$

$$t^2 - 4t - 21 = 0$$

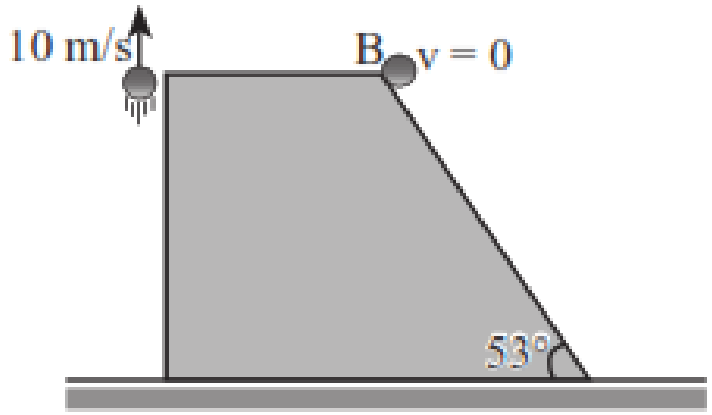
$t \quad +3$

$t \quad -7$

$\therefore \quad t = 7\ s$

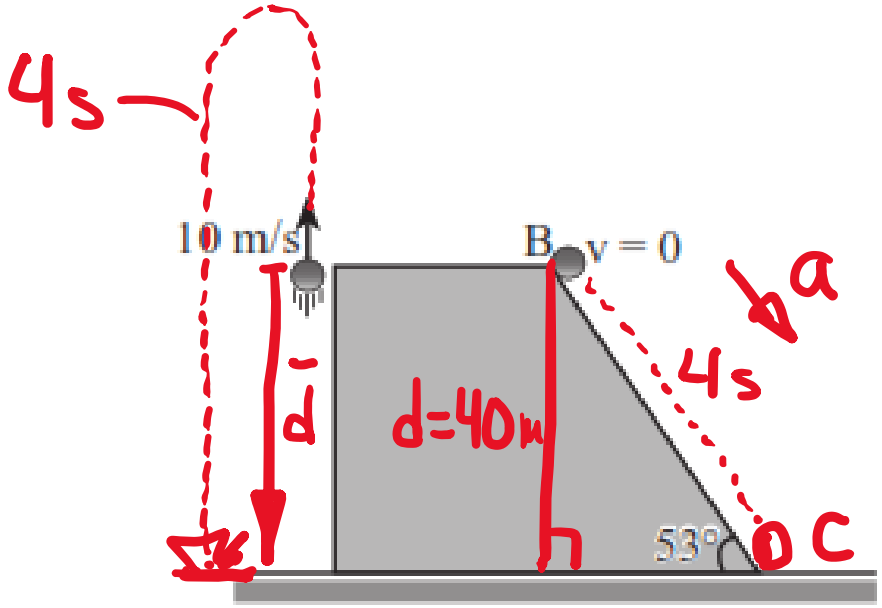
Trilce ACADEMIA

51. A partir del instante mostrado, los cuerpos llegan al piso al cabo de 4 s. Determine el módulo de la aceleración de B que realiza un MRUV.



a) 2 m/s^2
b) 6,25 m/s^2
c) 3 m/s^2
d) 4 m/s^2
e) 5 m/s^2

Resolución:



1° $h = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$

$-d = 10 \cdot 4 + \frac{1}{2}(-10) \cdot 4^2$

$-d = 40 - 80$

$-d = -40$

$d = 40\,m$

$\Rightarrow d_{BC} = 50\,m$

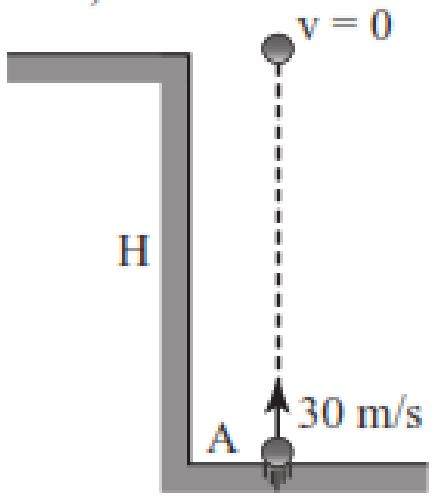
2° BC: $d_{BC} = \frac{1}{2} a t^2$

$50 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot 4^2$

$a = 6{,}25\ m/s^2$

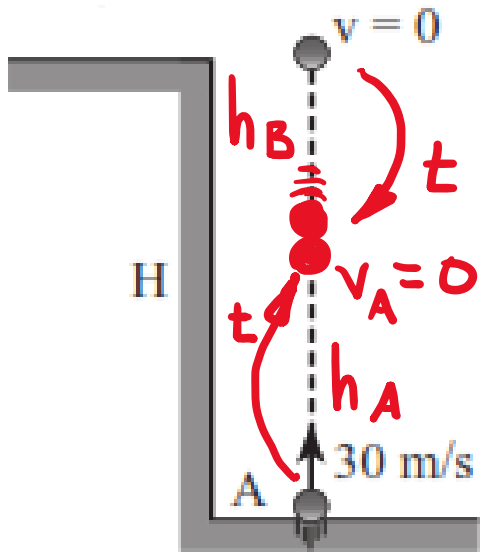
Trilce ACADEMIA

52. Si los cuerpos impactan luego de que A alcanza su altura máxima, determine H. ($g = 10\ m/s^2$).



a) 60 m b) 30 m c) 90 m
d) 75 m e) 50 m

Resolución:



* se ve: $t = \frac{V_{0A}}{g}$

$t = \frac{30}{10}$

$t = 3s$ ↓

* $h = V_0 t + \frac{1}{2} g t^2$

$h_A = 30 \cdot 3 + \frac{1}{2}(-10) \cdot 3^2$

$h_A = 90 - 45 = 45m$ ↓

* $h = \frac{1}{2} g t^2$

$-h_B = \frac{1}{2} \cdot (-10) \cdot 3^2$

$h_B = 45m$ ↓

$H = h_A + h_B$

$H = 90m$ ↓

Trilce ACADEMIA

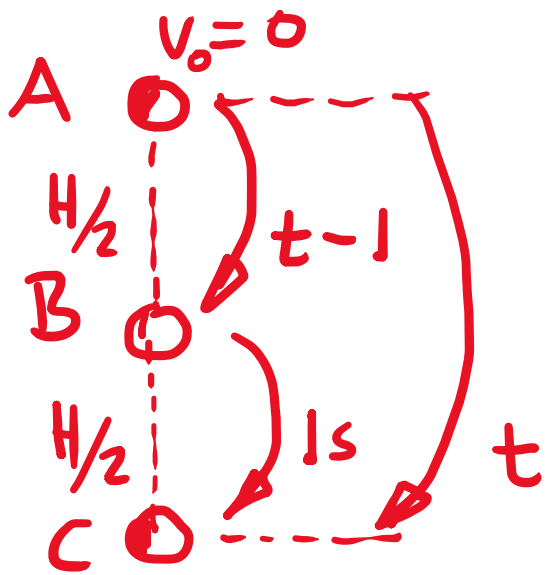
53. Una esfera que estaba en reposo fue soltada desde cierta altura. Si la mitad de su caída libre la realiza en el último segundo, ¿cuál es el tiempo que duró la caída aproximadamente? ($g = 10\ m/s^2$).

a) 2,4 s b) 3,4 s c) 1,4 s
d) 1,8 s e) 3,8 s

$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

$\sqrt{2}^2 - 1^2 = 1$

Resolución:



$* \ h = \frac{1}{2} g t^2$

AB: $-\frac{H}{2} = \frac{1}{2}(-10)(t-1)^2$

$H = 10(t-1)^2$ ---(1)

AC: $-H = \frac{1}{2}(-10)t^2$

$H = 5t^2$ ----(2)

$*$ (1) = (2):

$10(t-1)^2 = 5t^2$

$2(t-1)^2 = t^2$

$\sqrt{2}(t-1) = t$

$\sqrt{2}t - \sqrt{2} = t$

$\sqrt{2}t - t = \sqrt{2}$

$t(\sqrt{2}-1) = \sqrt{2}$

$t = \frac{\sqrt{2}}{(\sqrt{2}-1)} \frac{(\sqrt{2}+1)}{(\sqrt{2}+1)}$

$t = 2 + \sqrt{2} = 2 + 1{,}4$

$t = 3{,}4\ s$

Trilce ACADEMIA

54. Una partícula parte del reposo con una aceleración constante "a". Si en el cuarto segundo de su movimiento recorre 8 m más que en el segundo, determine su rapidez al finalizar el quinto segundo.

a) 12 m/s b) 16 m/s c) 20 m/s
d) 28 m/s e) 30 m/s

Resolución:

$* \; d_{4^o} = d_{2^o} + 8$

$7k = 3k + 8$

$4k = 8$

$k = 2$

$\frac{a}{2} = 2$

$a = 4 \, m/s^2$

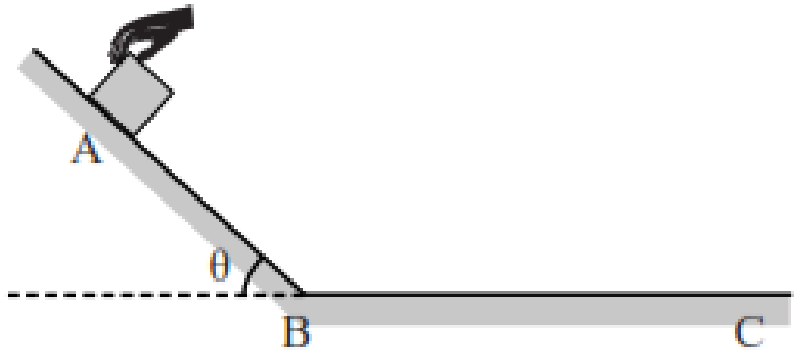
$* \; V = V_0 + at$

$V = 0 + 4 \cdot 5$

$V = 20 \, m/s$ ↓

Trilce ACADEMIA

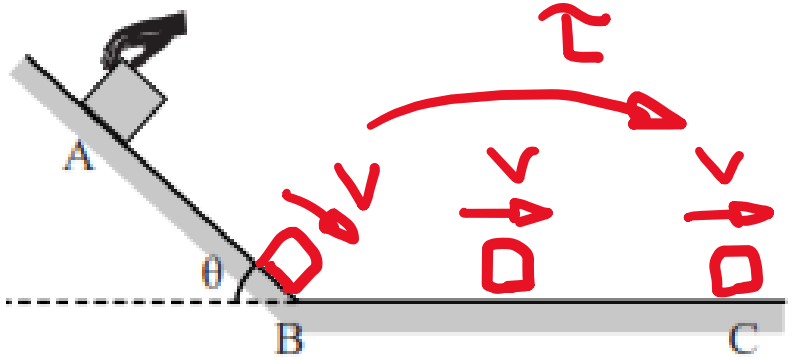
55. El bloque mostrado es soltado en A y se desliza por el plano inclinado. Si desde A hasta B emplea 2 s, desarrollando un MRUV, ¿cuánto tarda para recorrer el tramo BC con MRU? (AB = BC = 5 m).



a) 1 s b) 2 s c) 3 s
d) 4 s e) 5 s

Resolución:

AB: $V_0 = 0$, $t = 2s$, $d = 5m$, $v = 2$



$* \quad d = \left(\frac{V+V_0}{2}\right)t \Rightarrow 5 = \left(\frac{V+0}{2}\right)2$

$V = 5\ m/s$

BC: $d = Vt$

$5 = 5 \cdot \tau$

$\tau = 1s$

Trilce ACADEMIA

56. Un automóvil se mueve a 48 km/h en línea recta. Repentinamente, se aplican los frenos y se detiene luego de recorrer 2 m. Si se hubiera estado moviendo a 96 km/h y se aplicaran los frenos, como en el caso anterior, de manera que se obtuviese la misma desaceleración, ¿cuál sería la distancia que recorrería desde el momento que se aplican los frenos hasta que se detiene?

a) 4 m b) 6 m c) 8 m
d) 10 m e) 12 m

Resolución:

Trilce ACADEMIA

57. Desde el piso, un objeto es lanzado verticalmente hacia arriba. Cuando le faltan 2 s para alcanzar la altura máxima, se encuentra a 60 m del piso. Determine su rapidez de lanzamiento. ($g = 10\ m/s^2$).

a) 20 m/s b) 30 m/s c) 40 m/s
d) 50 m/s e) 60 m/s

Resolución:

Trilce ACADEMIA

58. En una competencia, los autos salen desde la partida con un intervalo de 2 s, moviéndose en línea recta. Si el primer auto parte con una aceleración de 2 m/s^2 hacia la meta, que se encuentra a 144 m, ¿con qué aceleración debe partir el segundo auto para llegar a la meta junto al primero? Considere que la aceleración de los autos es constante.

a) 1,22 m/s^2
b) 1,78 m/s^2
c) 2,88 m/s^2
d) 3,12 m/s^2
e) 4,05 m/s^2

Resolución:

Trilce ACADEMIA

Trilce

ACADEMIA

MEJOR PREPARACIÓN A MENOR PRECIO